

开封地区玉米螟发生量预测初步研究

开封地区农业科学研究所

玉米螟 *Ostrinia nubilalis* (Hübner) 是我区为害最严重的一种害虫。我们从1959年以来,对玉米螟生活史及数量消长进行了研究,以此为根据,设计出预测发生数量的方法。

一、玉米螟数量消长的主导因素及其在测报上的应用

影响玉米螟发生量的因素很多,有虫口基数、寄主作物面积、天敌数量及气象条件等。但在实践中,不分主次地采用多因素进行预测,不但工作量大,且易造成混乱,预测也难准确。毛主席教导我们:“任何过程如果有多数矛盾存在的话,其中必定有一种是主要的,起着领导的、决定的作用,其他则处于次要和服从的地位。因此,研究任何过程,如果是存在着两个以上矛盾的复杂过程的话,就要用全力找出它的主要矛盾。捉住了这个主要矛盾,一切问题就迎刃而解了。”影响玉米螟发生量的主要矛盾(即主导因素)是什么呢?有人认为是虫口基数,有人认为是气象条件。同认为是气象条件的也有分歧,有的说早年发生严重,有的说涝年发生严重,还有的说雨水适中年发生严重。

根据我所1959—63年研究资料证明,开封地区影响玉米螟发生量最大的是气象因素,其他因素虽也有一定影响,但较小或不明显。同时气象因素中起明显作用的,主要是温度、湿度和降雨,且仅是前代的化蛹、羽化期或本代卵盛孵期的温、湿度和降雨。现分代叙述如下:

第一代数量消长的主导因素,是4、5两月的温湿系数(温湿系数=平均相对湿度/平均温度)(表1)。

表1 4、5月温湿系数与一代玉米螟为害程度的关系

项 目	1959	1960	1961	1962	1963	相关系数(r)	实测得 t 值	机率=0.05 t 值
4、5两月温湿系数(x)	4.0	3.6	2.6	2.9	5.0	0.8712	3.08	3.18
一代为害盛期有虫株率(%)(y)	50	46	41	50	100			

经相关性测定,第一代螟害程度和4、5两月温湿系数成正相关。其相关程度基本显著。温湿系数与有虫株率的关系式(即预测式)为: $y = 22.7x - 25$ 。

第一代预测式表明,每当4、5两月温湿系数增加或减少0.1时,则一代有虫株率将随之增加或减少2.3%。故在我区如4、5两月温湿系数达4以上,就有大发生的可能;温湿系数在3—4之间,则中度发生;温湿系数在3以下,就显著减轻。这可能是该期高湿多雨对越冬代化蛹羽化产卵有促进作用的缘故。别的因素如虫口基数比常年大,春播寄主作物面积比常年又小,则螟害程度就相应加重,否则就相应减轻。但一般不会扭转大的轻重局势。

第二代螟害程度的主导因素是7月中、下旬的降雨量(表2)。

表 2 7 月中、下旬降雨量与二代玉米螟为害程度的关系

项 目	1959	1960	1961	1962	1963	1964	相关系数 (<i>r</i>)	实 测 得 <i>t</i> 值	机 率=0.05 <i>t</i> 值
七月中下旬降雨量(毫米)(<i>x</i>)	0.8	170.0	76.8	79.0	18.0	80.4	-0.828	2.96	2.78
二代百株虫数(<i>y</i>)	2055	100	192	91	1905	402			

表 2 所示,二代螟害程度和 7 月中、下旬降雨量成负相关,其相关程度为显著。预测式为: $y = 1,705.5 - 12.9x$

二代预测式可以看出,每当 7 月中、下旬降雨量增加或减少 10 毫米时,则二代百株虫数将随之减少或增加 129 头左右。如该期雨水不大,在 20 毫米以下,对二代螟虫发生有利,就有大发生的可能。如降雨达 100 毫米以上,尤其是 150 毫米以上,发生将显著受到抑制。这可能是由于该期多雨,对一代成虫羽化、二代卵孵化和初孵幼虫的发育,都有一定的抑制和机械杀伤作用所致。次要因素是一代虫口基数。

第三代影响螟害增减的主导因素是 7 月下旬至 8 月底的温湿系数(表 3)。

表 3 7 月下旬到 8 月底温湿系数与三代玉米螟为害程度的关系

项 目	1959	1960	1961	1962	1963	相关系数(<i>r</i>)	实测得 <i>t</i> 值	机率=0.05 <i>t</i> 值
7 月下旬至 8 月底温湿系数(<i>x</i>)	2.6	3.1	2.8	3.2	3.2	-0.872	3.10	3.18
三代百株虫数(<i>y</i>)	1950	870	1314	1010	1172			

表 3 可以看出,三代为害程度和 7 月下旬至 8 月底 4 个旬的温湿系数成负相关,其相关程度为基本显著。预测式为: $y = 5,330 - 1,355.5x$ 。

三代预测式表明,该期温湿系数每增减 0.1 时,则三代百株虫数将随之减增 135.6 头。因此,该期温湿系数如大于常年,则三代螟害将轻度发生;等于常年将中度发生;小于常年则将严重发生。次要因素是天敌,尤其是赤眼卵蜂。且此寄生蜂的发生也和温湿系数有密切关系,凡 7、8 月雨水大、湿度高、温度偏低(即温湿系数大),则此种寄生蜂发生就早且盛,对三代螟抑制性就大;反之,7、8 月高温干燥(温湿系数小),寄生蜂发生受到抑制,螟卵自然寄生率就大大降低,三代螟害就有大猖獗的可能。故温湿系数和天敌二因素对螟害的影响是一致的。因此,气象因素不但可以影响害虫的发生,也可以影响天敌的发生。

二、用主导因素预测螟害程度的实际检验效果

根据玉米螟在开封地区的数量消长规律,抓住主导因素,经过相关性测定,用直线回

表 4 玉 米 螟 发 生 程 度 五 级 标 准

级 次	程 度	第一代虫株率(%)	第二代(百株虫数)	第三代(百株虫数)
1	极 轻	20 以下	100 以下	100 以下
2	轻 度	21—40	101—300	101—300
3	中 度	41—60	301—700	301—700
4	较 重	61—80	701—1,000	701—1,000
5	严 重	81—100	1,000 以上	1,000 以上

表 5 历年一代玉米螟预测量与实际发生量的对比 (1959—66 年于开封, 1967—73 年于中牟)

项目	4、5 月份 温湿系数 (x)	一 代 虫 株 率 (%)						
		预 测 量 (y)			实 际 发 生 量			误 差 率 (%)*
		数值	程度	级别	数值	程度	级别	
1959	4.0	65.8	较重	4	50.0	中度	3	20
1960	3.6	56.7	中度	3	46.0	中度	3	0
1961	2.6	34.0	轻度	2	41.0	中度	3	20
1962	2.9	40.8	中度	3	50.0	中度	3	0
1963	5.0	88.5	严重	5	100.0	严重	5	0
1964	4.8	84.0	严重	5	92.0	严重	5	0
1965	3.5	54.5	中度	3	50.0	中度	3	0
1966	3.1	45.4	中度	3	40.0	轻度	2	20
1967	3.2	47.6	中度	3	41.3	中度	3	0
1970	3.4	52.2	中度	3	41.0	中度	3	0
1971	3.1	45.4	中度	3	39.0	轻度	2	20
1972	3.4	52.2	中度	3	46.0	中度	3	0
1973	4.1	68.1	较重	4	58.0	中度	3	20
		预 测 式 $y = 22.7x - 25$			误 差 范 围			0—20
					平 均 误 差			7.7
					准 确 率			92.3

* 误差率每差一级, 均按 20% 计算, 下同。

表 6 历年二代玉米螟预测量与实际发生量的对比 (1959—66 年于开封, 1967—73 年于中牟)

项目	7 月中、下旬 雨量(毫米) (x)	二 代 百 株 虫 数						误 差 率 (%)
		预 测 量 (y)			实 际 发 生 量			
		数值	程度	级别	数值	程度	级别	
1959	0.8	1695	严重	5	2055	严重	5	0
1960	170.0	-488	极轻	1	100	极轻	1	0
1961	76.8	715	较重	4	192	轻度	2	40
1962	79.0	686	中度	3	91	极轻	1	40
1963	18.0	1473	严重	5	1905	严重	5	0
1964	80.4	668	中度	3	402	中度	3	0
1965	41.3	1173	严重	5	182	轻度	2	60
1966	109.2	297	轻度	2	252	轻度	2	0
1967	102.9	378	中度	3	264	轻度	2	20
1970	78.3	695	中度	3	231	轻度	2	20
1971	3.8	1656	严重	5	—	严重	5	0
1972	136.9	-61	极轻	1	28	极轻	1	0
1973	172.8	-524	极轻	1	40	极轻	1	0
	预 测 式 $y = 1705.5 - 12.9x$				误 差 范 围			0—60
					平 均 误 差			13.8
					准 确 率			86.2

归初步设计出以上几个发生量的预测式。多年来并用它进行了实际预测和验证,验证效果一般尚为良好。为了方便测报,根据我区螟害情况,按虫株率和百株虫数,将各代玉米螟发生程度划分为五级(表4)。

用一代预测式计算,按五级标准定程度等级,验证了开封地区13年(1959—73年,下同)的实际调查材料,结果预测程度和实际发生程度相比,有8年吻合,5年基本吻合。平均误差为7.7%,准确率为92.3%(表5)。

用二代预测式计算,按五级标准定级,验证了本地区13年实际调查材料,验证结果8年吻合,2年基本吻合,3年不吻合。平均误差13.8%,准确率为86.2%(表6)。

用三代预测式计算,按五级标准定级,验证了本地区12年实际调查材料,结果5年吻合,3年基本吻合,4年不吻合。平均误差18.3%,准确率为81.7%(表7)。

表 7 历年三代玉米螟预测量与实际发生量的对比(1959—66年于开封,1967—73年于中牟)

项目	7月下旬至 8月底温湿 系数 (x)	三代百株虫数						误差率 (%)
		预 测 量 (y)			实 际 发 生 量			
		数值	程度	级别	数值	程度	级别	
1959	2.60	1806	严重	5	1950	严重	5	0
1960	3.10	1128	严重	5	870	较重	4	20
1961	2.80	1533	严重	5	1314	严重	5	0
1962	3.20	992	较重	4	1010	严重	5	20
1963	3.20	992	较重	4	1172	严重	5	20
1964	3.90	44	极轻	1	307	中度	3	40
1965	2.86	1453	严重	5	572	中度	3	40
1966	2.74	1616	严重	5	1113	严重	5	0
1967	2.83	1494	严重	5	1480	严重	5	0
1970	3.21	979	较重	4	—	较重	4	0
1971	2.99	1277	严重	5	—	—	—	—
1972	3.00	1264	严重	5	492	中度	3	40
1973	2.96	1318	严重	5	486	中度	3	40
	预 测 式 $y = 5330 - 1355.5x$	误 差 范 围						0—40
		平 均 误 差						18.3
		准 确 率						81.7

综上所述,用以上三个公式,预测玉米螟各代发生程度,虽有一定(7.7—18.3%)误差,但基本上是准确的。因此,我们认为在没有发现更好测报办法以前,暂用它来估计玉米螟大概发生趋势,尚有一定价值。但由于积累资料年代较少,加上影响玉米螟发生量的因素较多,它的精确度还不够高,还有待进一步研究。